

Inhalt: Groß-Isolatoren im Antennenbau / Rechtsfragen um den Antennenanichluß / Sperrkreise an der Gemeinschaftsantenne / Mit oder ohne Antennenübertrager / Ein aperiodischer Antennenverstärker / Oberflächenbehandlung von Aluminium / Höchltfrequenz-Widerstände und ihre Anwendung / Schliche und Kniffe / Bücher, die wir empfehlen / Baitel-Briefkasten.

Groß-Isolatoren

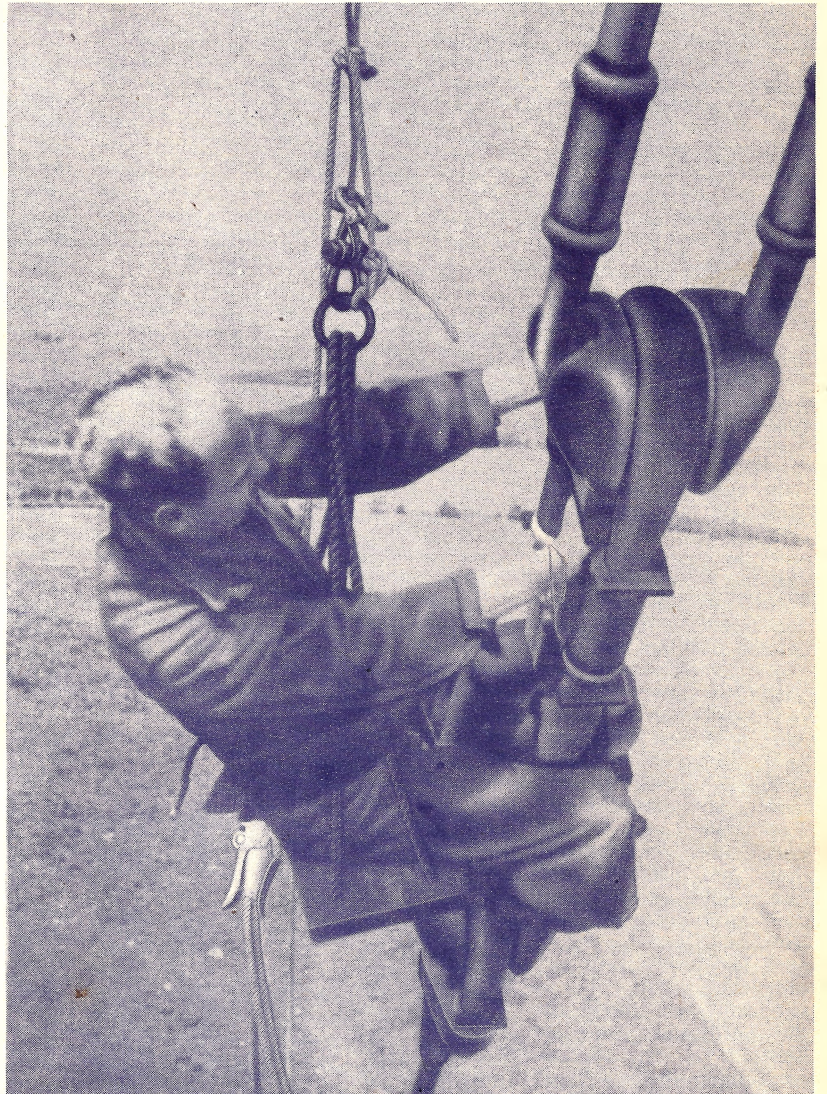
im

Antennenbau

Von jeher haben die Isolatoren beim Antennenbau an die zur Verwendung kommenden Werkstoffe Anforderungen gestellt, die nicht leicht zu lösen waren; so wurden bei den in früheren Jahren vorgenommenen Befichtigungen der Großfunkstelle Nauen stets die Isolatoren, auf denen die Antennentürme ruhen, als besondere Attraktion gezeigt. Inzwischen haben sich die Anforderungen noch wesentlich verschärft, und zwar nicht nur in mechanischer, sondern auch in elektrischer Hinsicht; während die Antennentürme in Nauen beispielsweise betriebsmäßig keine Spannung führen, sondern sich nur durch Induktion auf verhältnismäßig hohe Spannungen aufladen, ist das bei den Antennenmasten der modernen Rundfunkender anders: sie wirken selbst als Antenne und werden deshalb auf ziemlich hohe Spannungen gegen Erde aufgeladen. Heute sind die Antennentürme ja nicht mehr Träger der eigentlichen Antennenfeile, sondern sie bilden als „Selbstschwinger“ die Sendeantenne, stellen also einen einzigen senkrechten Strahler dar. Der Sendemast des neuen 100-kW-Senders Hörby z. B. nimmt bei hundertprozentiger Modulation eine Spannung von rund 17000 Volt bei einer Frequenz von 1131 kHz gegen Erde an.

Der Mast des 100-kW-Senders Hörby steht auf einem einzigen kegelförmigen Steatit-Isolator. Um diesen Isolator gut zu fassen und die auftretenden Kräfte nur als reine Druckkraft, die sich in der Wandung auswirkt, in Erscheinung treten zu lassen, wurden die Enden kegelförmig zugeschliffen; sie ruhen in Stahl-druckringen, die unter dem gleichen Winkel ausgechliffen sind. Die bei Sturm auftretende Höchstbelastung beträgt etwa 150 Tonnen; mit dem 2,9fachen dieser Höchstlast, nämlich mit 400 Tonnen, wurde der Isolator während 15 Minuten einer Druckprüfung unterzogen. Noch unter der Presse wurden die beiden kegelförmigen Stahlringe mit Hilfe besonderer Spannbolzen so miteinander verpannt, daß auch während des Transports einwandfreier Sitz der Stahl-druckringe auf den Endflächen des Isolators gewährleistet blieb. Bei der elektrischen Prüfung wurden an den Isolator Spannungen von 107000 Volt effektiv gelegt; außerdem wurden Überschlagprüfungen durchgeführt, die ergaben, daß der Isolator bei einer Frequenz von 216 kHz einer Überschlagspannung von 80 bis 90 kV standhielt.

Aber nicht nur der Groß-Isolator, auf dem der Mast ruht, hat derart hohen Anforderungen zu genügen, das gleiche müssen die



Zwischen Himmel und Erde — Bei der Montage der Steatit-Pardunen-Isolatoren an den Abspannungen des Antennenmastes beim Großsender Hörby. (Werkbild: Stemag)

Pardunen-Isolatoren tun, mit denen die Abspannfeile des Antennenmastes unterteilt werden. Auch hier kamen Isolatoren aus dem vor allem wegen seiner hervorragenden mechanischen Eigenschaften für diesen Zweck vorzüglich geeigneten Steatit zur Anwendung, jenem außerordentlich dichten, bruchfesten und elektrisch durchschlagfesteren keramischen Isolierstoff, den die Empfangstechniker und Bastler aus vielen Rundfunk-Einzelteilen, meist in der Abwandlung des besonders verlustarmen Isolierstoffes Frequenta, kennen. Als Pardunen-Isolatoren wurden beim Großsender Hörby Sattelisolatoren gewählt, deren Auflageflächen mit Aufnahme der sehr hohen Druckkräfte geschliffen wurden. Damit die Stahlbügel in ganzer Fläche anliegen und eine gleichmäßige Kraftübertragung erfolgt. Selbst diese verhältnismäßig kleinen Isolatoren mußten eine Prüfung mit einem Druck von 50 Tonnen über sich ergehen lassen. Einige wurden sogar mit dem zehnfachen Druck geprüft; dabei zeigten sich dann zwar kleine Beschädigungen, die Haltbarkeit der Isolatoren aber war nicht beeinträchtigt worden. Auch hier erwies sich also, daß der deutsche Werkstoff Steatit — der Rohstoff zu den Isolatoren stammt aus der Gegend des Fichtelgebirges, und in den Hohenbrunner Werken der Stemag haben diese Isolatoren ihre Form gefunden — infolge seiner Druckfestigkeit und Zähigkeit höchsten Belastungen gewachsen ist.

Schw.

Rechtsfragen um den Antennenanschluß

Richtlinien für Einzelantennen und für Gemeinschaftsantennen bei Neubauten

Die Entwicklung des Rundfunks hat sich auch stets auf die Entwicklung des Antennenanschlusses ausgewirkt. Längst sind die Zeiten vorbei, wo man mit der aus Amerika herübergekommenen „Senfation“ ein Einknopfgerät betreiben wollte, oder wo man einfach auf die primitive Zimmerantenne verwies, falls der Anspruch auf die Hochantenne erhoben wurde.

Von den vielen Entscheidungen deutscher Gerichte, die in den Jahren seit dem Aufkommen des Rundfunks ergingen, ist im Antennenrecht seit der Machtübernahme eine Wandlung insofern eingetreten, als nunmehr der Anspruch des Mieters auf die Hochantenne grundsätzlich bejaht wird.

Diese Rechtsprechung, die allein der im Volk vorhandenen Rechtsauffassung gerecht wird, hat sich gegen die das Recht auf die Hochantenne ablehnenden und deshalb abwegigen Entscheidungen des Reichsgerichts in den Jahren 1927/28 entwickelt. Das Reichsgericht hat in seinen Urteilen das Antennenrecht des Mieters verneint mit der Begründung, der Rundfunk sei kein Verkehrsmittel, er befriedige nur ein Annehmlichkeitsinteresse.

Diese Auffassung, welche ihren Ursprung in der damaligen Gestaltung des Unterhaltungsrundfunks gefunden haben mag, hat sich jedoch nicht nur in der Rechtsprechung, sondern sogar im juristischen Fachschrifttum über Jahre hinaus erhalten. So hat der Verfasser eines Erläuterungswerkes über das Mietrecht noch 1932 die Gleichstellung des Rundfunkanschlusses mit dem Fernsprecher für unberechtigt erklärt, weil einmal Fernsprechanlüsse keine Gefahren (Blitzgefahr!), andere Nachteile (Dachbeschädigungen) und „Komplikationen“ (z. B. Mehrheit von Antennenanlagen im Mehrfamilienhaus) mit sich bringen und ferner die Möglichkeit bestehe, anstatt einer Dachantenne eine Behelfsstrippie zu ziehen — genannt Zimmerantenne —, ein Ausweg, den es bei Fernsprechern nicht gäbe.

Weiter wurde in diesem Zusammenhang noch 1932 festgestellt, daß sich eine entscheidende Verkehrsstütze im Sinne der allgemein üblichen Anlage von Hochantennen nicht entwickelt habe. Vielmehr wurde ein Recht auf die Dachantenne nur dann zugestanden, „wenn es als selbstverständlich dem Sinn und Inhalt dieses konkreten Verhältnisses entspricht, daß der Mieter Neuerungen in den Übermittlungsmethoden sich zulegen darf und ein besitzschutzwürdiges Interesse an Hochantennen hat“. Und als Beispiele solcher „besitzschutzwürdigen Interessen“ werden in dem bereits erwähnten Kommentar der Bankier und der „Lehrer fremder Sprachen“ genannt!

Mit diesem Unfug hat die nationalsozialistische Rundfunkführung sofort nach der Machtübernahme aufgeräumt. Es wurde zunächst ein volkstümliches politisches Gerät geschaffen — der Volksempfänger VE301 —, dessen ungeheurer Absatz von über 3 000 000 Stück den seit 1933 eingeschlagenen Weg des volkstümlichen Rundfunkanschlusses eindeutig macht.

Dieser Weg konnte jedoch nur mit Erfolg weiter bestritten werden, wenn dem politischen Gerät eine einwandfreie Außenantenne beigegeben wurde, welche den Empfang des Bezirks- und Deutschlandsenders einwandfrei garantiert.

Es mußte auch das Antennenrecht eine Zusammenfassung aller praktisch auftretenden Fälle erhalten, um den Bedürfnissen der breiten Masse zu entsprechen.

I. Die Richtlinien der Reichsrundfunkkammer für Einzelantennen.

Das Recht des Mieters auf die Hochantenne wurde erstmalig gesichert und in einheitlichen Gesichtspunkten erfaßt durch die „Richtlinien der Reichsrundfunkkammer für Außenluftleiter“. Sie ergingen im Jahre 1935 im Einvernehmen mit den beteiligten Haus- und Grundbesitzerverbänden.

Ausgangspunkt dieser Richtlinien ist der Inhalt des Mietvertrages. Danach hat in jedem Falle der Mieter ein Recht auf den Antennenanschluß. Dieses Recht leitet sich ausschließlich aus dem Mietvertrag her, denn die durch den Mietvertrag geschaffene Verbundenheit zwischen Vermieter und Mieter erfordert, daß diesem die bestmögliche Teilnahme am Rundfunk und auch die Anbringung von Verbesserungen an einer schon vorhandenen Anlage nicht durch einen ungerechtfertigten Widerspruch seitens des Vermieters erschwert wird. In der Rechtsprechung ist deshalb unter Berücksichtigung von Treu und Glauben bei der Auslegung des Mietvertrages sogar dahin erkannt worden, daß der Vermieter zur Duldung des Rundfunkempfangs durch den Mieter auch dann verpflichtet ist, wenn dadurch Beeinträchtigungen des Eigentumsrechts an dem Hausgrundstück herbeigeführt werden.

Nur wenn im Einzelfall besonders schwerwiegende Gründe vorliegen, die das Interesse des Hauseigentümers an der Unterlassung etwaiger Beeinträchtigungen gewichtiger erscheinen lassen, als das Interesse des Rundfunkhörers an gutem und ungestörtem Empfang der Rundfunksendung, könnte der Widerspruch des Vermieters gerechtfertigt sein.

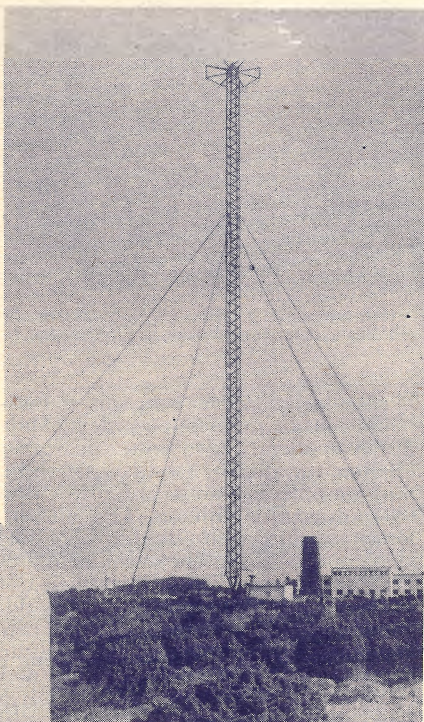
In der Regel jedoch verlangt die Rücksichtnahme auf die nationalsozialistische Hausgemeinschaft ein Eingehen auf die Wünsche des Mieters durch den Vermieter, damit die Teilnahme am Rundfunk schnell und reibungslos herbeigeführt werden kann. Gemäß den Richtlinien der Reichsrundfunkkammer kann die Anbringung von Antennenanlagen nach vorheriger Zustimmung des Vermieters erfolgen. Es braucht dies jedoch nicht schriftlich zu geschehen, d. h. im allgemeinen wird der Mieter sich an seinen Vermieter mit der Bitte wenden, ihm die Anlage eines Außenluftleiters in dieser oder jener Form zu gestatten. Weigert sich der Vermieter, die Anlage zu dulden, so braucht der Mieter nicht sofort die Hilfe des Gerichts in Anspruch nehmen, sondern kann unter Einhaltung der in den Richtlinien niedergelegten Voraussetzungen einen Rundfunkhändler oder einen Installateur mit der Anlage selbst beauftragen. Gibt aber z. B. der Vermieter den Schlüssel zum Dachboden nicht heraus, dann kann der Mieter auf Duldung der Anlage nach den Vorschriften des bürgerlichen Rechtes klagen.

Der Mieter hat, wenn er den Anspruch auf Errichtung und Betrieb eines Außenluftleiters geltend macht, bestimmte technische Voraussetzungen zu erfüllen:

Es ist dies vor allem die richtige technische Installation der Anlage gemäß den Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker e. V. — VDE 0855/36 —, welche in den einschlägigen Richtlinien der Reichsrundfunkkammer stets ausdrücklich aufgeführt werden. Diese VDE-Bestimmungen enthalten außer den notwendigen Begriffserklärungen Bauvorschriften über die Antennenführung, die Antennenstützpunkte, die Antennenzuleitung sowie Bestimmungen für Überspannungsschutzgeräte. Ferner werden Erdungs-Schalter und Blitzschutzterdungen überhaupt sowie Kreuzungen auf und Näherungen an Starkstromleitungen behandelt.

Zweck der gesamten VDE-Vorschriften ist, die mechanische und elektrische Sicherheit der Anlage zu gewährleisten. Wenn diese Vorschriften beim Bau von Außenluftleitern nicht eingehalten werden, so liegt keine ordnungsmäßige Antennenanlage vor, und es können hieraus Schadenersatzansprüche bei Unfällen entstehen.

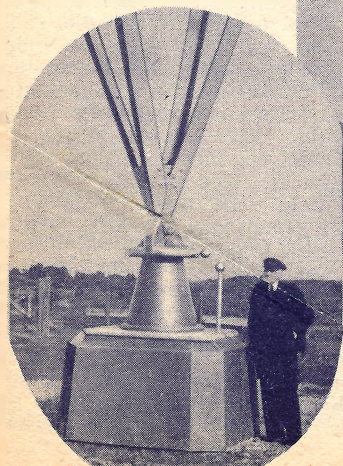
Die Einhaltung der VDE-Vorschriften schließt auch gleichzeitig Beeinflussungen und Beeinträchtigungen durch eine Mehrheit von Antennenanlagen aus. Eine solche Mehrheit von Einzelanlagen ist besonders in Großstädten häufig. Hier taucht immer wieder die Frage auf, ob der Mieter, der nun als letzter auf dem Dach erscheint, von der Anlage einer Hochantenne ausgeschlossen sein soll, weil das Dach schon besetzt ist. Für diese Fälle hat die



Oben: Der selbstschwingende Antennenmast des Großsenders Hörby.

Links: Der Antennenmast ruht auf einem großen, kegelförmigen Steatit-Isolator. Man erkennt deutlich die Funkenstrecke, die den „Blitzschutz-Automaten“ des Antennenturmes darstellt.

(Werkbilder: Stemag - 2)



Rechtspredung den Grundsatz des zeitlichen Vorgangs entwickelt, d. h. wer erster ist, hat auch die Gelegenheit, seine Anlage gut zu verlegen. Ideal erscheint diese Lösung zwar nicht, aber sie vermeidet nach Möglichkeit größere Unstimmigkeiten in der Hausgemeinschaft. Wenn es gar nicht anders geht, können Mieter oder Vermieter einen Sachverständigen hinzuziehen, um festzustellen, ob die Errichtung weiterer Anlagen noch zuge-
mietet werden kann oder nicht.

Eine andere Frage, die auch die Mietparteien interessiert, ist die der Verunstaltung von Häusern oder Gebäudeteilen. Hier ist der Tatbestand verschieden zu beurteilen, je nach dem, ob es sich um eine ländliche Siedlung, um einen größeren Stadtteil, um ein Villenviertel oder Fabrikgebenden handelt. Schön ist das Antennengewirr von Drähten bestimmt nicht. Man bezweckt gerade aus diesen und anderen Erwägungen heraus, in Zukunft nur noch die Anlage einer einzelnen Gemeinschaftsantenne zuzulassen. Andererseits aber kann es schon vorkommen, daß bei verschiedenen einzelnen Anlagen dieser oder jener Mieter durch einen herabführenden Draht in der Aussicht behindert wird, so daß eine andere Antennenführung vorgenommen werden muß. Ob dies notwendig ist, kann der Mieter allein nicht entscheiden. Auch nicht der Vermieter ist hierzu berechtigt. Vielmehr muß die zuständige Verwaltungsbehörde (Baupolizei) herangezogen werden.

Um ganz sicher zu gehen, verlangen manche Vermieter auch heute noch den Abschluß von sogenannten Antennenverträgen. Es ist die Auffassung verbreitet, als ob durch eine Verpflichtungserklärung des Rundfunkhörers alle Schäden, die im Zusammenhang mit der Außenantenne auftreten, übernommen werden können. Dieser Sorgen ist der Rundfunkteilnehmer ent-
hoben, nachdem die Reichsrundfunk-Gesellschaft m. b. H. mit dem Verband öffentlicher Unfall- und Haftpflichtversicherungsanstalten in Berlin als führenden Versicherer, der Versicherungsgesellschaft Thuringia in Erfurt und dem „Deutschen Ring“, Versicherungs-AG, in Hamburg, zugunsten sämtlicher bei der Post angemeldeten Rundfunkteilnehmer eine Haftpflichtversicherung abgeschlossen hat. Diese Haftpflichtversicherung erstreckt sich auf alle Personen- und Sachschäden, welche in urfächlichem Zusammenhang mit dem Besitz, der Verwendung und Unterhaltung der Rundfunkempfangsanlage und damit auch der Außenantenne stehen.

Es wird jedes Ereignis erfaßt, welches den Tod, die Verletzung oder Gesundheitsschädigung von Menschen (Personenschäden) oder die Beschädigung oder die Vernichtung an Sachen (Sachschäden) zur Folge hat. Voraussetzung des Eingreifens der Versicherung ist die Inanspruchnahme des Rundfunkteilnehmers auf Schadenersatz seitens dritter Personen, insbesondere des Vermieters. Dabei ist es unerheblich, ob die Schadenersatzpflicht auf Grund gesetzlicher Haftpflichtbestimmungen privatrechtlichen Inhalts besteht oder auf Grund von Verträgen, die mit Haus- oder Grundstückseigentümern abgeschlossen wurden. Schadenmeldungen sind sofort an die Reichsrundfunk-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Charlottenburg 9, Masuren-Allee, Haus des Rundfunks, zu richten.

Der Rundfunkteilnehmer darf keinerlei eigene Erklärungen zur Sache selbst abgeben, sondern muß es der Versicherung überlassen, alle ihr geeignet erscheinenden Schritte zu unternehmen. Ohne ein ausdrückliches schriftliches Einverständnis des geschäftsführenden Verbandes öffentlicher Unfall- und Haftpflichtversicherungsanstalten in Berlin darf der Rundfunkteilnehmer den Schadenersatzanspruch auch nicht anerkennen oder gar von sich aus Ersatz leisten.

Die aus allen diesen Gesichtspunkten gefundene gerechte Interessenabwägung zwischen Mieter und Vermieter entspricht einerseits der gewandelten Bedeutung des Rundfunks und andererseits den berechtigten Wünschen der Hauseigentümer. Seit dem Erlaß der Richtlinien der Reichsrundfunkkommission ist in der deutschen Rechtspredung kein Urteil bekannt geworden, welches sich nicht an Inhalt und Zweck dieser allgemeinen Regelung gehalten hätte.

Die Richtlinien für Einzelantennen enthalten bereits in ihrem Schlußparagrafen einen Hinweis auf die Errichtung von Gemeinschaftsantennen, welche bei Neubauten empfohlen werden. Die neuen Bestimmungen der Reichsrundfunkkommission für Gemeinschaftsantennen sind also im engsten Zusammenhang mit den Richtlinien für Einzelantennen ergangen und die Gemeinschaftsantenne ist nur eine Fortbildung des Einzelanschlusses, allerdings in idealer Form.

II. Die Richtlinien der Reichsrundfunkkommission für Gemeinschaftsantennen¹⁾.

Der Schirmherr des deutschen Rundfunks, Reichsminister Dr. Goebbels, hat anlässlich der Großen Deutschen Rundfunkausstellung bekanntlich erklärt, daß in Zukunft wohl kaum noch ein Neubau in Deutschland ohne Anlage einer Gemeinschaftsantenne errichtet wird.

¹⁾ Über die Gemeinschaftsantennen, ihre rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Grundlagen erscheint im Januar 1939 eine besondere Broschüre im R. v. Deckers Verlag, Berlin W 9, Linkstr. 35.

Was ist nun die Gemeinschaftsantenne?

Sie ist, kurz gefaßt, eine Anlage, welche die Mehrheit von einzelnen Anlagen überflüssig macht. Dabei wirkt sie im Empfang wie eine Einzelantenne und nicht etwa wie eine Rundfunkvermittlungsanlage, der nur bestimmte einzelne Sender zur Übertragung zur Verfügung stehen. Die Gemeinschaftsantenne entspricht bei jedem einzelnen Teilnehmer den Wirkungen einer abgeschirmten Hochantenne. Diese ist die zur Zeit beste Form des einzelnen Anschlusses und dient vor allen Dingen dazu, Störungen jeder Art vom Empfang fernzuhalten. Da die Gemeinschaftsantennenanlage in jedem Fall so gebaut ist wie eine abgeschirmte Hochantenne, so ist die Wirkung im Empfang stets ganz hervorragend. Hinzu kommt, daß durch die abgeschirmte Verlegung der Leitungen innerhalb des Hauses ebenfalls Störquellen des Empfangs ausgeschaltet werden.

Auch die Errichtung von Gemeinschaftsantennen hat entsprechend den Leitätzen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker e. V. für Außenantennen zu erfolgen. Besondere Leitätze des VDE für Gemeinschaftsantennen, die u. a. eine Normung von Teilen der Anlage vorsehen, befinden sich in Vorbereitung.

Die Gemeinschaftsantennen sollen von bewährten Firmen geliefert und in störungsfreier Bauart (abgeschirmt) erstellt werden. Diese Voraussetzungen werden zur Zeit noch nicht von allen deutschen Rundfunkhändlern und Rundfunk-Handwerksmeistern erfüllt. Es steht jedoch zu erwarten, daß die Schulkurse in den Verbänden auch hier günstige Erfolge bringen werden.

In der Präambel der Richtlinien der Reichsrundfunkkommission für Gemeinschaftsantennen wird es als Ziel des deutschen Rundfunks bezeichnet, die kulturelle und politische Volksverbundenheit durch den Rundfunk zu fördern und zu erhalten. Ein dauernd einwandfreier Rundfunkempfang ist jedoch besonders in ländlichen Gegenden und bei der Benutzung von volkstümlichen, politisch geförderten Rundfunkempfängern nur mit Hilfe eines Außenluftleiters zu erreichen.

Die Begründung einer Zusammenfassung von einzelnen Antennen zu einer Gemeinschaftsantennenanlage ergibt sich aus folgenden Gesichtspunkten:

1. Rohstoffersparnis durch eine vorher durchdachte Anordnung von Zuleitungen in die einzelnen Wohnungen statt eines willkürlichen Durcheinanders von einzelnen Anlagen.
2. Verbilligung der Unterhaltskosten, weil eine Verteilung auf alle Mietparteien erfolgt.
3. Störungsarmer Empfang infolge der Abschirmung der gesamten Anlage.
4. Beseitigung des unschönen Drahtgewirrs auf den Dächern und der Umgebung.
5. Aufheben der Mehrheit von Antennenanlagen, die oft genug zu Streitigkeiten zwischen dem Vermieter und dem Mieter untereinander führen.
6. Berücksichtigung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Kreise, für die die Anlage bestimmt ist.

Aufschluß darüber, was von einer solchen wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit zu verstehen ist, hat der Präsident der Reichsrundfunkkommission, Reichsamtseiter Hans Kriegler, auf der Jahrestagung des Deutschen Rundfunks in der Krolloper gegeben. Präsident Kriegler hat mitgeteilt, daß die Kostenfrage für die Gemeinschaftsantennen heute als befriedigend gelöst angesehen werden kann. Der Anschluß kostet durchschnittlich RM. 20.—. Durch eine Steigerung der Propaganda für Gemeinschaftsantennen dürfte die deutsche Rundfunkindustrie in die Lage versetzt werden, die Preise für die Herstellung solcher Anlagen noch herabzusetzen. Für den Anschluß an eine Gemeinschaftsantenne seitens des einzelnen Mieters wird ein Preis von RM. —,50 im Monat als angemessen erachtet. In diesen RM. —,50, die der Mieter zu tragen hat, ist sowohl der Anteil an den Anschaffungskosten für die Gemeinschaftsantenne wie auch der Anteil für die Wartung der gesamten Anlage eingeschlossen.

Die Preisgestaltung für die einzubauenden Materialien und aller Zubehörteile wird durch den Herrn Reichskommissar für die Preisbildung im Einvernehmen mit dem Herrn Präsidenten der Reichsrundfunkkommission beaufsichtigt. In Häusern mit Gemeinschaftsantennen ist es zweckmäßig, einen Zusatz zum Mietvertrag aufzunehmen, wonach sich Mieter und Vermieter verpflichten, die Richtlinien der Reichsrundfunkkommission für Gemeinschaftsantennen einzuhalten. Aus den Richtlinien der Kommission wird ersichtlich, wie eine Wandlung im Recht des Mieters auf die Anlage eines Außenluftleiters eintritt. In solchen Häusern, die über einen Gemeinschaftsantennenanschluß verfügen, muß das Einzelrecht zugunsten der Gemeinschaft zurücktreten, d. h. der auf Grund des Mietvertrages vorhandene Anspruch auf die Außenantenne ist erfüllt, wenn der Anschluß an die Gemeinschaftsantenne gegeben ist.

Damit wird auch in der Hausgemeinschaft ein im besten Sinne nationalsozialistisches Empfangsrecht verwirklicht.

Dr. H. G. Pridat-Guzatis, Berlin.

Sperrkreife an der Gemeinschaftsantenne

Nicht immer ist der Aufbau einer Gemeinschaftsantenne mit Verstärker eine einfache Sache, sondern oft treten Störungen in der Anlage auf, die auf den ersten Blick nicht zu übersehen sind. Was soll man z. B. zu folgendem Fall sagen:

In einem Neubau wurde eine Gemeinschaftsantenne mit kleinem Antennenverstärker aufgebaut, der an einer Stabantenne von etwa 1,5 bis 2 m eff. Höhe arbeitet. Man schloß 200 m Kabel an; insgesamt wurden 15 Teilnehmer versorgt. Nach Fertigstellung der Anlage war kaum ein Sender neben dem Ortsfender einwandfrei zu hören; die beiden Wellenbereiche faßen dicht voll Pfeifstellen, und fast jede Station wurde von einem Telegraphiefender stark gestört.

Der Fachmann tippte auf Übersteuerung des aperiodischen Verstärkers (rein ohmischer Eingang, AF 7 und RES 164 in RC-Kopplung), der innerhalb des Frequenzbereiches von 1500 bis 150 kHz nahezu linear eine Verstärkung von durchschnittlich 3,1 Neper lieferte.

Das Lieferwerk gibt an, daß der Verstärker keine höhere Eingangsspannung als 1,9 mV verträgt, da sonst Störungen durch Kreuzmodulation auftreten. Diese Erscheinung, hervorgerufen durch die unvermeidliche Kennlinienkrümmung der Verstärkeröhren, bedeutet, daß der vom Teilnehmer eingestellte Sender noch die Modulation eines — oder wie in diesem Falle — mehrerer Sender aufgedrückt bekommt, so daß z. B. sehr stark einfallende Telegraphiezeichen auf allen Kanälen erscheinen. Pfeif- und Telegraphiestörungen, Doppelpfang starker Stationen und Überprechen sind dann in den angeschlossenen Rundfunkempfängern der Gemeinschaftsanlage zu hören. Natürlich treten diese Störungen im aperiodischen Verstärker besonders stark auf, da dieser doch das ganze Band von 200 bis 2000 m überträgt, also nicht jeweils einen Kanal ausbleibt und die übrigen „Störfender“ durch Selektionskreife abschwächt.

Es galt demnach, zuerst den allerstärksten Sender abzuschwächen, der am Verstärkerausgang mit etwa 0,9 Volt ankam (Ortsfender). Der eingebaute, in seiner Sperrtiefe veränderliche Sperrkreis dämpfte ihn um 5,7 Neper ($= 1/300$), wenn die Sperrtiefe voll wirksam ist. Das ergibt eine Eingangsspannung von etwa 3 mV, also noch etwas zu viel.

Jetzt war der Empfang sehr gebessert, im angehaltenen Empfänger verschwand die meisten Pfeifstellen, auch der Doppelpfang fiel weg.

Der Deutschlandfender mußte ebenfalls noch ausgeperrt werden, weil er etwa 3,2 mV am Verstärkereingang lieferte. Ein zweiter Sperrkreis drückte seine Energie um etwa 2,6 Neper ($= 1/15$), also auf einen ungefährlichen Wert. Ein weiteres Verringern der Pfeifstellen war der Erfolg.

Aber trotzdem befriedigte der Empfang immer noch nicht, weil eine Reihe Sender nach wie vor von Telegraphisten überlagert wurden; ferner fanden sich noch einige hartnäckige Pfeifstellen... es mußte also noch mehr getan werden.

Man wird leicht einsehen, daß einige Telegraphisten — besonders die Flugfunk- und Polizeistationen — und verschiedene Rundfunkfender am Verstärkereingang eine höhere Eingangsspannung als die zulässigen 1,9 mV erzeugten, dies besonders in den Abendstunden. Schuld hatten die gute Antenne und die geringen Verluste in der ganz kurzen geschirmten Niederführung. — Natürlich ist es unmöglich, alle starken Sender einzeln mit Sperrkreisen zu dämpfen... man half sich aber doch!

Da die Gesamtverstärkung des Antennenverstärkers infolge der geringen Anzahl der angeschlossenen Teilnehmer und der kurzen Kabelleitung mehr als ausreichte, wurde in die Antennenablenkung direkt vor dem Verstärkereingang ein kleiner Trimmer gelegt, dessen kapazitiver Widerstand die Antennenspannung aller aufgenommenen Sender stark herabdrückte, dabei natürlich auch alle Telegraphisten und den Ortsfender entsprechend dämpfte. Wie der Trimmer eingestellt wurde? Ganz einfach: man stimmt den Kontrollempfänger auf die am stärksten durch Telegraphie gestörte Station ab und verringerte die Kapazität des Kondensators so lange, bis der Telegraphist verschwunden war! Eine schnelle Kontrolle zeigte, daß nunmehr der Empfang vollständig lauber war!

Und die Moral von der Geschicht? Nun, der Hersteller der Verstärker müßte sich überlegen, ob es nicht zweckmäßig sei, evtl. noch einen zweiten, umschaltbaren Sperrkreis gleich mit vorzulegen. — In vielen Teilen des Reiches dürften die gehilderten Verhältnisse zutreffen, daß nämlich neben dem Ortsfender noch mindestens ein zweiter Sender übermäßig stark einfällt. Ferner soll bei jeder Verstärkerantenne unmittelbar am Verstärkerausgang eine Antennensteckdose der gleichen Art, wie sie in der Wohnung des einzelnen Teilnehmers vorgehen ist, vorhanden sein, um jederzeit einen Prüfeempfänger anschließen zu können. Das ist eigentlich eine Selbstverständlichkeit, aber unsere befagte Anlage hatte sie nicht, also mußte zuerst eine Zwischenkupplung behelfsmäßig erstellt werden, die durch ihren „Wackelkontakt“ nicht zur Erleichterung der Arbeit beitrug.

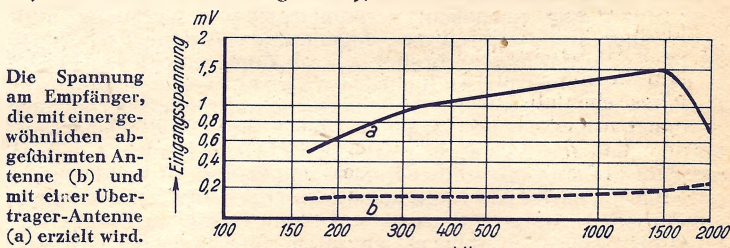
Karl Tetzner.

Mit oder ohne Antennenübertrager?

Der Übertrager, richtiger gefagt, ein Übertragerpaar, stellt die sinngemäße Ergänzung für die Antennenanlage mit abgeschirmter Leitung dar. Unter 10 m Kabellänge vermag man zwar noch ohne Übertrager auszukommen. Oberhalb dieser Grenze jedoch gelingt es nur unter Verwendung von Übertragern, die auftretenden Verluste klein genug zu halten.

Der Übertrager hat die Aufgabe, den Innenwiderstand der Antenne an das Kabel und dessen Widerstand an den Empfänger-eingangswiderstand anzupassen. Streng richtig kann diese Aufgabe nur für eine ganz bestimmte Antenne, ein ganz bestimmtes Kabel, einen bestimmten Empfänger und eine ganz bestimmte Wellenlänge gelöst werden. Auf die streng richtige Lösung muß man also verzichten, denn man kann nicht für jeden Empfängertyp einen eigenen Übertrager vorrätig halten, ganz zu schweigen davon, daß es völlig ausgeschlossen ist, den Übertrager in die Bedienung des Empfängers mit einzubeziehen, also die Übertragerkonstanten mit der Wellenlänge zu ändern.

Nun zeigt sich aber, daß bei Verwendung der aus Gründen geringer Störanfälligkeit heute sehr verbreiteten Stabantenne die Streuung der fraglichen Antennenwiderstände nicht sehr groß ist, wie auch Versuche ergaben¹⁾, daß zwischen den verschiedenen



Empfängertypen nicht so bedeutende Unterschiede bestehen, daß sie nicht innerhalb der ohnedies zuzulassenden Grenzen der Widerstandswerte fielen.

Entscheidend wirkt sich vielmehr aus die Frequenzabhängigkeit von Antennenwiderstand und Empfängereingangswiderstand selbst. (Alle diese Widerstände sind zusammengesetzt induktiv-kapazitiv-ohmisch zu denken.) Der erstere ändert sich mit dem Steigen der Frequenz von 150 auf 1500 kHz (Rundfunkband), von 13000 bis auf 1300 Ω , der letztere dagegen steigt von etwa 1000 auf 7000 Ω .

Die vorhin erwähnte Stabantenne darf mit 80 pF Kapazität angenommen werden, der Kabelwiderstand beträgt rund 100 Ω . Es erweist sich nun als richtig, den Antenneninnenwiderstand mit durchschnittlich 5000 Ω , den Empfängereingangswiderstand mit durchschnittlich 2500 Ω anzunehmen. Das Übersetzungsverhältnis wählt man antennenfseitig zu 7:1 und empfängerfseitig zu 1:5. Mit solchen Übertragern ergeben sich Wirkungsgrade, die trotz der zugegebenermaßen mangelhaften Anpassung überraschend gut sind und die allgemeine Verwendung von Übertragern unbedingt anraten. Dieser Wirkungsgrad ist bei den angenommenen Übersetzungsverhältnissen theoretisch maximal 5/7, praktisch natürlich geringer, erreicht aber immerhin etwa 60% für die Antenne von 80 pF.

Da der Wirkungsgrad mit der Antennenkapazität steigt, könnte man versucht sein, die Antennenkapazität sehr zu erhöhen, um so zu höheren Empfängereingangsspannungen zu kommen. Aber eine Steigerung auf das volle Doppelte bringt nur eine ziemlich geringe Erhöhung der Eingangsspannungen am Empfänger, die gegenüber dem Aufwand für Antennen so großer Kapazität nicht ins Gewicht fällt. Dagegen bleibt es nach wie vor sehr bedeutungsvoll, die effektive Antennenhöhe möglichst groß zu machen. Eine Verdopplung hier wirkt sich unmittelbar im gleichen Maße auf die absoluten Werte der Empfängereingangsspannung aus. Zum Schluß soll der Vorteil von Übertragern an einem Kurvenbild noch einmal sinnfällig gezeigt werden. Vorausgesetzt sind wiederum unsere 80-pF-Antenne, und zwar mit 2,5 m eff. Höhe, ein 30 m langes Kabel und ein Empfängereingangswiderstand von durchschnittlich 2500 Ω . Damit decken wir die häufigsten Fälle der Praxis sehr gut.

Die Feldstärke, mit der die Sender einfallen, ist in unserem Kurvenbild zu 1 mV/m angenommen. Man sieht in der Kurve a die turmhohe Überlegenheit der Anlage mit Übertrager gegenüber derjenigen ohne Übertrager (Kurve b). Freilich sieht man auch, wie die Anlage ohne Übertrager das ganze Band sehr schön gleichmäßig überträgt und auch bei den höchsten Frequenzen noch keinen Abfall zeigt, sondern im Gegenteil einen Anstieg der Spannung. Anders die Anlage mit Übertrager: Einigermaßen gleichmäßig überträgt sie zwischen 300 und 1500 kHz, aber bis gegen 150 kHz hin ist sie immerhin noch brauchbar.

Besonders wichtig ist das Ende nach den hohen Frequenzen zu; hier zeigt die Kurve a allerdings über 1500 kHz einen sehr steilen

(Schluß des Aufsatzes siehe nächste Seite links unten)

¹⁾ Nach „Veröffentlichungen aus dem Gebiet der Nachrichtentechnik“, 1938, 2. Folge.

Ein aperiodischer Antennen-Verstärker

Es ist leider eine zu wenig beachtete Tatsache, daß jeder Empfänger eine gute, aufnahmefähige Antenne benötigt. Auch die heutigen Superhet-Empfänger, die schon mit allen erdenklichen Schikanen und selbstverständlich mit Schwundausgleich ausgerüstet sind, können auf eine gute Antenne nicht verzichten. Man bedenke, daß der wirksamste Schwundausgleich nur dann einwandfrei arbeiten kann, wenn die dem Empfänger zugeführte Spannung so groß ist, daß die Gesamtverstärkung des Gerätes erst bei einem auftretenden Schwund benötigt wird. Bedauerlicherweise ist vielfach die Meinung vertreten, daß ein Fünfröhren-Superhet-Empfänger bereits mit einer Zimmerantenne von 6 bis 8 m Länge einwandfrei arbeiten muß. Auch von Einkreisgeräten wird an solchen Behelfsantennen öfter eine Leistung verlangt, die nur eine gute Hochantenne zu erreichen imstande ist. Die Anlage einer Hochantenne ist jedoch nicht immer möglich, weil viele Hausbesitzer trotz der mehrfachen für den Rundfunkhörer günstigen Rechtspredung dem Mieter die Anlage einer Hochantenne verwehren.

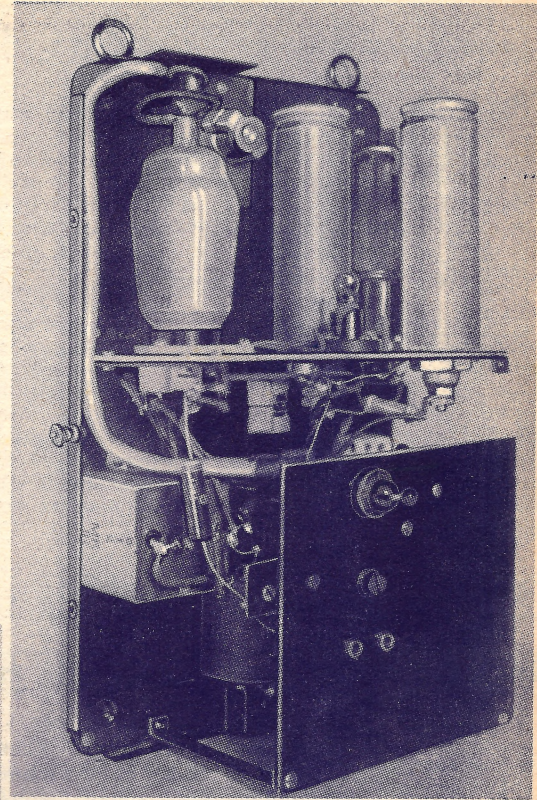
Der in nachfolgendem beschriebene aperiodische Antennenverstärker soll nun nicht etwa die Hochantenne verdrängen sondern er soll nur in den Fällen helfen, in denen die Anlage einer Hochantenne nicht möglich ist. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß Störungen durch elektrische Geräte oder ähnliches ebenfalls mit verstärkt werden, und daß daher in elektrisch stark verfeuchten Gebieten von dem Bau des Verstärkers abgeraten werden muß. Der Aufbau hingegen ist denkbar einfach und kann von jedem wenig geübten Bastler ausgeführt werden.

Die beistehende Schaltkizze gibt eine Übersicht über die Arbeitsweise des Verstärkers. Die von der Antenne aufgenommenen hochfrequenten Spannungen werden durch die im Gitterkreis liegende HF-Drossel aufgehalten und dem Gitter der Verstärkerröhre zugeführt. Nach der Verstärkung in dieser Röhre wird die hochfrequente Senderenergie durch die im Anodenkreis befindliche zweite Hochfrequenzdrossel gezwungen, über einen Blockkondensator von etwa 1000 pF den Weg in den Eingangskreis des Empfängers zu nehmen. Der eingezeichnete Sperrkreis ist nicht unbedingt erforderlich, dient aber im besonderen in größerer Nähe des Ortsfinders zur Vermeidung von Übersteuerungen des Hochfrequenzteiles des nachfolgenden Empfängers. Der Gleichrichterteil kann eine äußerst einfache Bemessung erhalten. Durch Verwendung eines VE-Transformators oder eines anderen vielleicht in der Bastelkiste noch vorhandenen alten Einwegtransformators in Verbindung mit einer Röhre RGN 354 oder einer ähnlichen und eines VE-Blocks läßt sich ein solcher Verstärker äußerst billig herstellen. Als Verstärkerröhre verwenden wir am besten eine HF-Fünfpol-Schirmröhre, die vermutlich auch vorhanden ist. Nachstehende Tafel gibt für die einzelnen brauchbaren Röhren die Werte der Widerstände R_1 , R_2 und R_3 bei einer Anodenspannung von 250 Volt an.

Röhre	R_1	R_2	R_3	Bemerkungen
1204	500 Ω	50 k Ω	50 k Ω	
1214	300 Ω	10 k Ω	20 k Ω	
1264	600 Ω	50 k Ω	75 k Ω	
1284	800 Ω	—	800 k Ω	R_2 kann fortfallen
AF 3	200 Ω	50 k Ω	50 k Ω	
AF 7	800 Ω	—	800 k Ω	R_2 kann fortfallen
AH 1	500 Ω	80 k Ω	80 k Ω	Gitter 2 und 4 an + Sg Gitter 3 an - (Erde)
VF 7	800 Ω	—	800 k Ω	R_2 kann fortfallen

(Schluß des Aufsatzes „Mit oder ohne Antennenübertrager?“

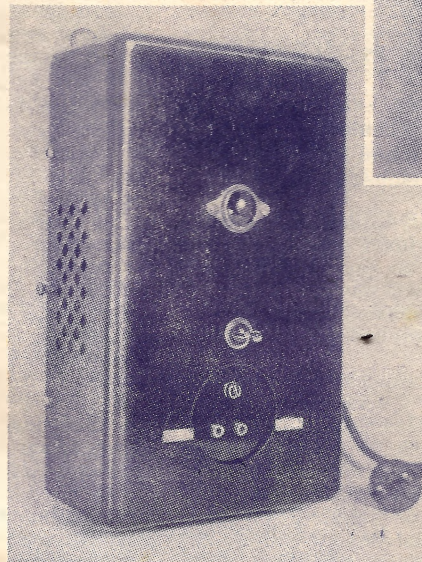
Abfall. Wären nicht die Werte dieser Kurve absolut in allen Fällen über denen der Kurve b (ohne Übertrager) gelegen, so wäre der Wert der Anlage mit Übertrager in der Tat fraglich. Trotzdem bleibt festzustellen, daß die Anlage mit Übertrager für Frequenzen über 2000 kHz nicht verwendbar ist. — Bis heute. Schon zur Rundfunkausstellung gab es bei der Firma Sandvoß einen Übertrager, der auch auf Kurzwellen arbeitet. Eine Reihe anderer führender Firmen dagegen haben Breitbandübertrager, die also den Kurzwellenbereich mit erfassen, bis heute nicht in den Handel gebracht. Die Arbeiten an solchen Übertragern im Laboratorium laufen jedoch und sind teilweise sogar schon abgeschlossen, so daß wir in nicht allzu ferner Zeit mit dem Erscheinen von Übertragern, die auch für den Kurzwellenbereich geeignet sind, rechnen dürfen. —er.



Rechts: Rückansicht des selbstgebauten Antennenverstärkers.

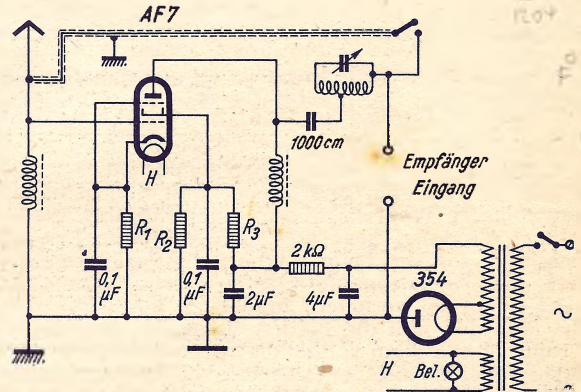
(Aufnahmen und Zeichnungen vom Verfasser)

Unten: Außenansicht des Antennenverstärkers.



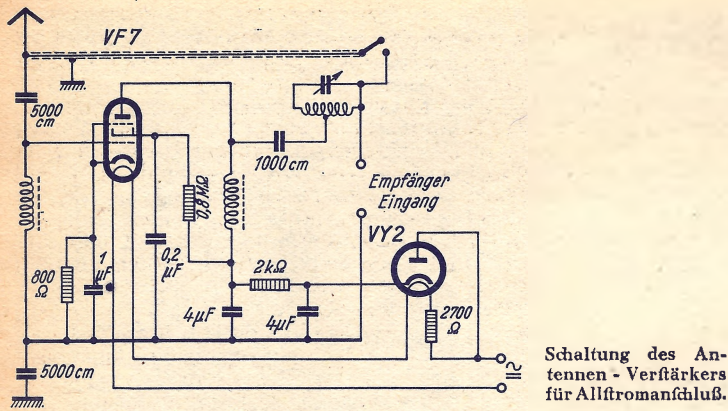
Die nicht regelbaren Fünfpolröhren geben selbstverständlich eine höhere Verstärkung ab und sind daher den Regelröhren vorzuziehen. Die HF-Drosseln sollen etwa eine Selbstinduktion von 35 mHy haben. Wir können diese auch selbst herstellen und bewickeln dazu zwei HF-Eisenkerne mit einem 0,1 mm starken Lackdraht (300 bis 400 Wdg.). Um wilde Kopplungen zu vermeiden, ist es zweckmäßig, diese Spulen abzuschirmen oder so einzubauen, daß eine gegenseitige Beeinflussung vermieden wird. Als Netzschalter benutzen wir einen 2poligen Kippumschalter, der bei abgehaltetem Verstärker die Antenne

automatisch auf den Verstärkerausgang schaltet. Die Zuführung der Antenne ist abgeschirmt zu verlegen, und der Mantel ist zu erden. Der Einbau einer Signallampe, die den Betriebszustand des Verstärkers anzeigt, ist empfehlenswert. Der Verstärker selbst wird zweckmäßig in ein Metallgehäuse eingefetzt, das an der Wand aufgehängt wird.



Schaltung des Antennenverstärkers für Wechselstrombetrieb.

Der Bau des Verstärkers in Allstrom-Ausführung wird vor allem dort empfehlenswert sein, wo nur eine Netzspannung von 110 oder 150 Volt Gleichstrom zur Verfügung steht und der Empfänger infolge der niedrigen Netzspannung nur eine geringe Verstärkung abgibt. Hier läßt sich mit einer Röhre VF7 und einer Gleichrichterröhre VY 2 ein brauchbarer Antennenverstärker bauen. Nur wird man hierbei aus Sicherheitsgründen von dem Einbau in ein Metallgehäuse Abstand nehmen und ein Holz- oder Isoliermasse-Gehäuse vorziehen. Alles nähere ist aus der zweiten Schaltkizze zu entnehmen.



Die Leistung des Verstärkers mit der AF 7 als HF-Röhre ist so groß, daß, wie Vergleichsbeobachtungen ergaben, ein Draht von etwa 1,5 m Länge als Antenne dieselbe Feldstärke an den Empfänger abgibt, wie eine mittlere Bodenantenne von etwa 18 m bei einem Höhenunterschied von 12 m. H. Iden.

Zur Werkstoffkunde des Bastlers:

Oberflächenbehandlung von Aluminium

Die nachstehend besprochenen Verfahren für die Oberflächenveredlung von Aluminium sind vom Verfaßer fämtlich erprobt und für die Zwecke des Bastlers als geeignet befunden worden.

Wollen wir Aluminium für Frontplatten und Kästen verwenden, so müssen wir die Oberfläche meist entsprechend behandeln, um dem betreffenden Stück ein gutes Aussehen zu verleihen. Es gibt hierzu sehr gute Verfahren, und zwar stehen uns drei Möglichkeiten zur Verfügung: Wir können entweder einen mattglänzenden, einen schwarzen oder einen braunen Überzug herstellen.

Manche der hier beschriebenen Verfahren eignen sich nur für kleinere Werkstücke; aber es ist für jeden Zweck etwas aufgeführt. Es wird vielleicht manchen Bastler abschrecken, daß man bei diesen Oberflächenbehandlungen Chemikalien braucht, die nicht gerade zu den bekanntesten zählen; aber diese Verfahren sind so einfach auszuführen, daß jeder damit zurechtkommen wird. Sicher wird es manchem einmal Freude machen, den LötKolben und Schraubenzieher mit den Geräten des Chemikers zu vertauschen. Zuerst wird man die angegebenen Verfahren vorsichtshalber an einem kleinen Abfallstück erproben, bevor man das ganze Stück behandelt. Da die benutzten Flüssigkeiten ätzend sind, dürfen wir als Gefäße nur solche aus Steingut, Glas oder Porzellan verwenden; es genügt auch ein emaillierter Eimer. Weniger aggressive Lösungen, z. B. Schwefelleberlösung, können auch in Weißblechgefäße gefüllt werden; verzinkte Eimer und dergl. dürfen dagegen nicht benutzt werden. Wenn wir Wärme brauchen, so genügt die Gasflamme, die sich ja in weiten Grenzen regeln läßt und für die von uns benötigten Temperaturen bei weitem ausreicht.

Beim Einkauf der Platten ist darauf zu achten, daß sie nicht zu tiefe Kratzer aufweisen, da diese durch eine ätzende Flüssigkeit nicht mehr ausgeglichen werden können. Die Vorbehandlung, durch die die Oberfläche ein silberglänzendes Aussehen gewinnt, ist folgende: Man tränkt einen Bauuch feiner Stahlwolle mit kräftigem Seifenschaum und scheuert mit diesem die Oberfläche unter leichter Wasserzugabe in einer Richtung. Nach dem Abspülen und Trocknen liegt nun auf der Platte ein dünner Fettüberzug, der von der Seife herrührt. Eine wässrige Lösung von Atzkali oder Atznatron (auf 1 Liter 3 bis 5 Gramm) ist imstande, dieses Fett zu verleihen, so daß es sich leicht von der Oberfläche löst. Man läßt die Platten einige Zeit in diesem Bad; die Entfettung ist erst dann vollständig, wenn ein Tropfen Wasser die Oberfläche gleichmäßig benetzt. Nach dieser Behandlung wird die Oberfläche gründlich mit Wasser abgespült und mit einem Tuch trocken gerieben; ein Berühren der entfetteten Seite mit den Fingern ist zu unterlassen. Würden wir die Platte nur an der Luft trocknen lassen, so würden sich bald hellere und dunklere Flecken bilden, die zum Teil von dem abgelagerten Kalk aus dem Wasser stammen. Wenn die so erzielte Oberfläche schon genügt, wird die Platte zum Schluß noch mit einem dünnen Überzug von Zaponlack versehen. Behandeln wir die Platte aber weiter, so können wir zur Not auch Benzin als Entfettungsmittel benutzen.

Um einen mattsilberähnlichen Glanz zu erzielen, wendet man folgendes Verfahren an: Wir tauchen die Platte in eine heiße 10%ige, in kaltem Zustand mit Kochsalz gefättigte Atz-

natronlösung 15 bis 20 Sekunden hinein. Dieses Bad bereiten wir uns so, indem wir z. B. 100 Gramm Atznatron in 0,9 Liter Wasser lösen und dieser Lösung so viel Kochsalz zufetzen, bis sich keines mehr darin löst; erst dann beginnen wir mit dem Erhitzen. Wenn wir den Gegenstand an einem Draht in diese Lösung hängen, so dürfen wir bei Aluminiumbehandlung nur Aluminiumdraht nehmen. Die Platte wird darauf in kaltem fließendem Wasser abgebürstet und nochmals $\frac{1}{2}$ Minute in daselbe Bad gebracht, wobei an dem Metall eine lebhaft Gasentwicklung auftritt; hernach ist nochmaliges Abwaschen nötig.

Wollen wir Aluminium mit einem Chromüberzug versehen, so können wir dies auf folgende Art tun: Man löst in 1 Liter Wasser 15 Gramm Kaliumbichromat, 25 Gramm Hausfoda und 25 Gramm Pottasche, erhitzt diese Lösung auf ungefähr 85 bis 94 Grad und taucht den betreffenden Gegenstand 5 bis 10 Minuten in dieses Bad. — Während dieser Zeit ist aber die heiße Lösung in Wallung zu halten, was dadurch geschieht, daß wir Wasserdampf von kochendem Wasser durch einen Schlauch oder eine Röhre hineinleiten. Der so entstandene Belag ist korrosionsfest und sieht sehr gut aus.

Für Schwarzfärbungen gibt es auch eine Reihe von Verfahren. Am einfachsten sind direkte Schwarzfärbungen, die erzielt werden, indem man kohlenstoffhaltige Stoffe in die Oberfläche einbrennt; ein Abpittern des Belags ist dabei ausgeschlossen. Die Platten sind zu diesem Zweck zu erhitzen; wir hängen sie dazu über einer Flamme waagrecht an einem Draht auf. Wir kennen drei Verfahren, die alle gleich gut sind.

1. Man überzieht die schwarz zu färbende Seite mit einer dünnen Schicht von frischem Eiweiß und erhitzt langsam bei steigender Temperatur, so lange, bis keine Dämpfe mehr aufsteigen. Ist der Belag nach dem Abreiben der oberen lockeren Schicht noch nicht gleichmäßig, so wiederholt man nochmals denselben Prozeß.
2. Statt des Eiweißes brennen wir Gerbsäure ein, die in der Form eines gelblichen Pulvers zu haben ist. Um nun dieses Pulver gleichmäßig vor dem Einbrennen zu verteilen, wenden wir folgenden Kunstgriff an: Wir bereiten uns eine hinreichend gefättigte, wässrige Lösung von Gerbsäure und bestreichen damit die Oberfläche. Das Wasser läßt man wieder verdunsten, und das Pulver liegt danach in sehr gleichmäßiger Verteilung auf der Platte. Hierauf auch wieder Erhitzen, bis alles verkohlt ist.
3. Wir erwärmen die Platte und bestreichen sie mit Bienenwachs oder Paraffin; dann folgt intensives Erhitzen, bis keine Dämpfe mehr aufsteigen.

Zu allen drei Arten ist noch zu sagen, daß die Erhitzung sofort abgebrochen werden muß, wenn die Verkohlung beendet ist, da sonst ein Abbrennen der Kohle zu befürchten ist. Der erhaltene Belag hat ein mattes Aussehen. Um ein schönes, fattes Schwarz herauszuholen, schmilzt man auf der noch warmen Platte etwas Paraffin und bringt es zu gleichmäßiger Verteilung. Ist dieses erstarrt, so poliert man noch die Oberfläche mit einem Wattausch oder Leinenlappen.

Zur Braunfärbung in verschiedenen Tönungen stehen uns wieder drei Verfahren zur Verfügung.

1. Direkte Braunfärbung: Man taucht das vorbehandelte Stück in eine wässrige Lösung, die 5% Kaliumpermanganat und 5% Kaliumbichromat enthält. Der Überzug wird um so dunkler, je mehr Kaliumpermanganat einwirkt, dagegen erscheint bei höherem Kaliumbichromatgehalt mehr ein rötlicher Farbton. Die Platte bleibt solange in diesem Bad (ca. 15 Stunden), bis der Farbton befriedigend ist, je nach Geschmack und Verwendung.

Bei dem zweiten und dritten Braunfärbungsverfahren ist eine vorherige Verkupferung nötig. Wir legen die sorgfältig gereinigten Gegenstände ca. 10 Minuten in alkoholische Kupferchloridlösung, wobei sich auf der Oberfläche ein rötlicher Kupferüberzug niederschlägt. Dieser Kupferüberzug wird dann sofort weiter eingefärbt:

2. Wir legen die Platten 15 bis 20 Minuten in ein Bad von 5 Gramm Kaliumpermanganat und 20 Gramm Kupfervitriol auf 1 Liter Wasser.
3. Eintauchen in eine Lösung von 1 Gramm Schwefelleber in 0,8 Liter Wasser.

Auch diese Beläge können vorteilhaft mit einer Schicht Paraffin überzogen werden.

Wer den Chemikalien ganz und gar mißtraut, der kann ja zu einem Lack greifen, der auf Aluminium haftet. Eine gleichmäßige Verteilung ist aber eigentlich nur mit einer Spritzpistole möglich, und die Gefahr des Abpitterns der Farbe ist hier weit größer. Schließlich wird der Bastler hier die von der Industrie so viel angewandten elektrolytischen Verfahren, etwa das Eloxieren, vermissen. Bei den meisten dieser Verfahren braucht man Zyankalium, das als schweres Gift nicht an jeden in den einschlägigen Geschäften abgegeben wird. Außerdem benötigt man verhältnismäßig große Ströme; auch die dazugehörigen Bäder sind nicht so ganz einfach herzustellen. Um gute Erfolge zu erzielen, braucht man außerdem große Übung und Erfahrung. Albrecht Jetter.

Höchstfrequenz-Widerstände und ihre Anwendung

Mit der Ausdehnung der Hochfrequenztechnik auf immer höhere Frequenzen und mit dem Vordringen der Meßtechnik sind die Anforderungen auch bei den einfachsten Bauteilen, nämlich bei den Widerständen, gestiegen. Während bei Gleichstrom, von den Temperaturfehlern abgesehen, jeder beliebig aufgewickelte Widerstandsdraht auch bei Meßgeräten vollkommen seinen Zweck selbst erfüllt, machen sich mit zunehmender Frequenz die Nebeneigenschaften der Ohmschen Widerstände, also ihre Selbstinduktion, ihre Kapazität und die Stromverdrängung, immer stärker bemerkbar. Es wurden daher Sonderbauweisen notwendig, bei welchen diese unerwünschten Nebeneigenschaften auch bei hohen Frequenzen auf ein geringes Maß herabgedrückt wurden.

Die Kapazität von Hochohmwiderständen ist verhältnismäßig leicht zu fassen, indem nicht zu kurze Widerstandsstäbe verwendet werden, so daß die Kapazität zwischen den beiden metallenen Endkappen, die ja die Eigenkapazität des Widerstandes in erster Linie ausmacht, nicht zu groß wird. Auf diese Weise kann die Eigenkapazität von Hochohmwiderständen leicht unterhalb von 0,5 pF gehalten werden, was weniger ist, als die meist vorhandenen Leitungs- oder Röhrenkapazitäten.

Den Wirkungen der Stromverdrängung, die sich in einer Widerstandszunahme bei zunehmender Frequenz äußert, wurde durch die Verwendung möglichst dünner Widerstandsschichten begegnet. Dadurch unterscheiden sich also die heutigen Hochohmwiderstände wesentlich von den älteren Ausführungen, welche oft aus einem Widerstandsstab von einigen Millimetern Stärke bestanden.

Um die Möglichkeiten zur Verringerung der Selbstinduktion von Widerständen zu verstehen, muß man sich zunächst veranschaulichen, wodurch diese Selbstinduktion in erster Linie zustande kommt. In Bild 1a ist ein einfacher Widerstand dargestellt, bestehend aus einem keramischen Stab mit zwei Metallkappen, welche durch eine dünne auf dem keramischen Stab aufgetragene Kohleschicht verbunden sind. Auf dieser Grundform beruhen die meisten heute verwendeten Hochohmwiderstände, und es ist nicht einzusehen, warum ein solcher Widerstand eine höhere Selbstinduktion besitzen sollte, als ein gleich langes Stück Draht oder Metallrohr. In der Praxis läßt sich aber diese Grundform eines Hochohmwiderstandes kaum verwenden, weil es nicht gelingt, die Kohleschicht gerade so stark aufzutragen, daß der gewünschte Widerstandswert erreicht wird; auch läßt sich eine solche hauchdünne Kohleschicht nicht nachträglich noch dünner schleifen. Der Ohmwert solcher Widerstände wäre also mehr oder weniger ein Zufallsprodukt, während doch die Technik ganz bestimmte und verhältnismäßig eng tolerierte Widerstandswerte verlangt.

Aus diesem Grund werden unsere Hochohmwiderstände praktisch zunächst mit einem bedeutend kleineren Widerstandswert hergestellt. Sodann wird auf einer Spezialmaschine, die mit einer Meßbrücke verbunden ist, nach Bild 1b ein spiralförmiger Schliff in die Widerstandsschicht gesetzt, so daß der Strom nunmehr nicht auf dem kürzesten Wege von einem Ende des Widerstandes zum anderen gelangen kann, sondern vielmehr ein spiralförmiges Kohleschichtband durchlaufen muß. Der Schleifvorgang erhöht also den Widerstandswert, und sobald der Sollwert erreicht ist, wird die Schleifmaschine selbsttätig abgeschaltet; der Rest des Widerstandes bleibt ungeschliffen. Es liegt auf der Hand, daß eine solche spi-

ralige Schliff wird beibehalten, jedoch bei jeder Umdrehung eine gewisse Strecke unterbrochen. Auf diese Weise wird das Zustandekommen einer Spule verhindert, obwohl der Schliff nach wie vor eine Widerstandserhöhung bewirkt, so daß die Widerstände ohne weiteres mit der normalen Toleranz von 5% bei 0,85 und 1,7 Watt mittlerer Belastbarkeit und von ±10% bei 2,5 sowie 5 und 8,5 Watt hergestellt werden können.

Typische Anwendungen.

Die Kurzwellenwiderstände werden zweckmäßig dort angewendet, wo die Gefahr besteht, daß die Induktivität der Widerstände zusammen mit einer Schaltungs- oder Röhrenkapazität ein rezonanzfähiges Gebilde bilden könnte, oder wo es darauf ankommt, daß der Widerstand rein ohmsch ist, daß also der Wechselstromwiderstand und der Gleichstromwiderstand identisch sind, was besonders in der Meßtechnik auch schon weit abseits des eigentlichen Kurzwellengebietes von Bedeutung sein kann.

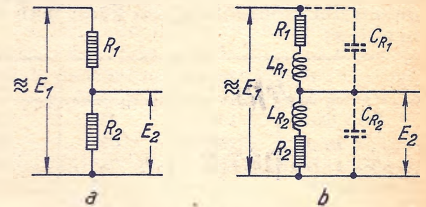


Bild 4. Der Ohmsche Hochfrequenz-Spannungsteiler der Meßtechnik zeigt besonders eindringlich die Notwendigkeit induktionsarmer Widerstände.

In Bild 2a ist ein typischer Fall skizziert, in welchem ein Widerstand ganz anders wirken kann, als er es sollte. Hier wurde zur Herabsetzung der Schwingneigung ein Widerstand R vor das Gitter einer Röhre geschaltet, eine Anordnung, die man häufig bei extrem steilen Röhren oder bei Oszillatorhaltungen findet. Besitzt der Widerstand eine nennenswerte Selbstinduktion, so gilt in diesem Fall die Ersatzschaltung 2b, in welcher L_R die Selbstinduktion des Widerstandes und C_G die Eingangskapazität der Röhre darstellen sollen. Die Schaltung ähnelt offensichtlich derjenigen eines einfachen Tiefpaßfilters, welches bei zunehmender Frequenz und Annäherung an seinen Resonanzpunkt die dem Gitter zugeführte Spannung ziemlich gleichmäßig überträgt, während nach Überfretung des Resonanzpunktes, in welchem bei kleineren Widerstandswerten eine ausgeprägte Resonanzspitze auftreten kann, die ans Gitter gelangende Spannung stark abfällt. Diese Erscheinung kann zufällig erwünscht sein, sie kann aber auch recht unangenehm werden und die Verwendung eines Kurzwellenwiderstandes gebieten.

Ein ähnlicher Fall, jedoch mit umgekehrter Wirkung, liegt in Bild 3a und b vor, wo es sich um den Gitterkreis einer gleichspannungsfrei oder aperiodisch angekoppelten oder als Empfangsgerichteten Röhre handelt.

In Bild 4 dagegen ist ein typischer Fall aus der Hochfrequenzmeßtechnik dargestellt, wo aus den beiden Widerständen R_1 und R_2 ein Hochfrequenz-Spannungsteiler mit definiertem Teilverhältnis ferner von den allerdings sehr kleinen Kapazitäten C_{R_1} und C_{R_2} aufgebaut werden soll. Stellt man sich vor, daß nach Bild 4b die beiden Widerstände mit kleinen Spulen in Reihe geschaltet und in der dargestellten Weise angeordnet sind, so kann man auch schon ohne rechnerische Nachprüfung erkennen, daß sich ein solcher Spannungsteiler bei hohen Frequenzen ganz anders verhalten muß, als es den reinen Widerstandswerten entspricht. Dies gilt ganz besonders für R_2 , also den kleineren der beiden Widerstände.

Die vorstehenden Ausführungen dürften gezeigt haben, worauf es ankommt, so daß sich die Besprechung weiterer Fälle erübrigen dürfte, obwohl natürlich das Anwendungsgebiet von Höchstfrequenz-Widerständen weit größer ist, als es die gegebenen Beispiele zeigen konnten.

H.-J. Wilhelmy.

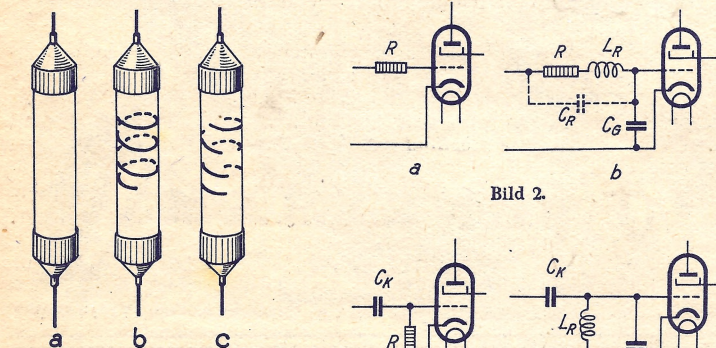


Bild 2.

Bild 3.

Bild 1. a Grundform des Hochohmwiderstandes, a ungeschliffen, b normal spiralförmig geschliffen, c unterbrochen spiralförmig geschliffen.

ralige Widerstandsschicht eine kleine Spule darstellt und daher eine in vielen Fällen durchaus nicht zu vernachlässigende Selbstinduktion besitzen muß.

Bild 1c soll zeigen, wie dieser Nachteil der gebräuchlichen Widerstandsherstellung bei den sogenannten Kurzwellenwiderständen einer unserer Großfirmen auf einfachste Weise vermie-

Zubereitung von Lötlawler

Lötlawler wird nur bei Lötungen von großen Stücken gebraucht; doch sollte der Bastler immer einen kleinen Vorrat griffbereit da haben. In Salzsäure werfen wir langsam so lange Zinkschnitzel, bis die Lösung gesättigt ist, d. h. bis sich kein weiteres Zink mehr löst. Diesen Vorgang erledigen wir vorsichtshalber im Freien, da sich bei diesem Umsetzungsprozess unangenehme Dämpfe bilden. Dieser Flüssigkeit wird nun pulverisiertes Salmiakalz beigegeben, und zwar die Hälfte des Gewichts von den zugeetzten Zinkschnitzeln. Hierbei tritt ein starkes Abdampfen bei großer Wärmeerzeugung auf; daher sollte das Gefäß unbedingt in einem Wasserbad stehen. Nach einiger Zeit scheidet sich eine weiße Salzmasse ab, die getrocknet und in einer gutverschlossenen Flasche aufbewahrt wird. Beim Gebrauch löst man einen Teil von dieser Masse in drei bis vier Teilen Wasser auf.

A. Jetter.

Schliche und Kniffe

Die Belastbarkeit der Netzgleichrichterröhren

Ein mittleres Gerät mit den Röhren AL 4 und den entsprechenden Vorröhren, bei dem der Erregerstrom für den elektrodynamischen Lautsprecher aus dem Netzteil entnommen wird, kommt auf einen Anodenstromverbrauch von 70 bis 80 mA. An Gleichrichterröhren hat der Bastler aber nur eine geringe Auswahl. Es stehen ihm zur Verfügung: AZ 1 für Außenkontaktfokkel, AZ 11 mit gleichen Daten wie die AZ 1 für den neuen Steckfokkel, AZ 12 für die doppelte Belastung und als älterer Typ RGN 1064. In den Listen für Gleichrichterröhren wird für die Belastbarkeit der RGN 1064, der AZ 1 und der AZ 11 ein entnehmbare Anodenstrom von 60 mA bei 2x500 V effektiver Anodenwechselspannung angegeben. Für den oben angeführten Fall läge nach oberflächlicher Betrachtung bereits eine Überlastung vor. Das ist aber keineswegs der Fall. Die Listen, die dem Bastler zugänglich sind, geben nämlich nur den Höchststrom für die höchstzulässige Spannung an. Nach Angaben der Röhrenfabriken kann man die Röhren folgendermaßen belasten:

	300	400	500	Volt Gleichspannung
RGN 1064	100	75	60	mA
AZ 1	100	75	60	mA
AZ 11	100	75	60	mA
AZ 12	200	150	120	mA

Für die noch verhältnismäßig stark vertretene Röhre RGN 2004 ist zu beachten, daß ihre Daten etwas unter denen der AZ 12 liegen; bei 350 V können 160 mA entnommen werden. Wir erkennen aber aus der obenstehenden Tafel, daß für unser Beispiel eine der ersten drei Röhren noch voll ausreicht, da höhere Spannungen als 300 V in Rundfunkgeräten, besonders aber beim Bastler, sehr selten sind.

M. Vogler.

BÜCHER, die wir empfehlen

Schallplatten-Bastelbuch. Selbstaufnahme- und Wiedergabe-Praktikum von **Erich Schwandt**. 144 Seiten mit 62 Abbildungen, geb. RM. 1.40. Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig.

Das Buch wendet sich an den Schallplattenbastler und den Schallplattenliebhaber. Beiden Interessentengruppen ist es gewidmet. Der Verfasser hat in vorbildlicher Weise alles, aber auch wirklich alles nach dem letzten Stand der Technik zusammengetragen. Trotz überreicher Fülle des Gebotenen wird das Buch durch eine

klare, festumrissene Gliederung zusammengehalten. Es ist erstaunlich, wie elegant der Verfasser mit wenigen Worten kompliziertere technische Begriffe erläutert. Die Herstellung der Indufriepplatten wird anschaulich gechildert und dabei das Verfahren für die Selbstaufnahme geweckt und vertieft. Für die einwandfreie Wiedergabe und Aufnahme von Schallplatten und Tonfolien sind Hinweise und Schaltbeispiele in Fülle gegeben. Dabei ist das kleine Werk nicht in den Fehler verfallen, bloß ein Rezeptbuch zu sein, vielmehr regt es den Leser gleichzeitig zum Probieren, Basteln und Überlegen an. So ist beispielsweise eine Anregung zum Bau einer Wiedergabeeinrichtung in einer Truhe und ferner einer Schneideeinrichtung gegeben. Selbst der alte Praktiker auf dem Gebiet der Schallplattentechnik hat an dem Werk seine helle Freude; es ist jedem, der sich für dieses hochinteressante Gebiet interessiert, wärmstens zu empfehlen.

Fritz Kühne.

Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr setzt Ihre Unterstützung voraus:

1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung der FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8, adressieren!
2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen numerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipchema beilegen!

Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

Empfangsteil und HF-Stufe im „Univerfalverstärker mit der AD 1“

Gemäß Ihren Vorschlägen habe ich den „Univerfalverstärker mit der AD 1“ mit einer Röhre AF 7 als Audion ausgerüstet. Ich möchte nun, um bessere Empfangseigenschaften zu erhalten, noch eine HF-Stufe dazufügen. Was halten Sie davon?

Antw.: Die Hinzunahme einer HF-Stufe ist möglich. Sie schafft in jedem Fall bessere Empfangsbedingungen, denn die weitere Stufe liefert einen wesentlichen Beitrag zur Gesamtverstärkung, und der zweite Abstimmkreis erhöht die Trennschärfe. Um dem Empfänger jedoch die vollwertige Leistung eines guten Zweikreifers zu sichern, müßte man zwischen Endstufe und Audion eine weitere NF-Stufe einfügen. Hierfür eignet sich die AC 2 in Widerstandskopplung.

Antennenleitung unter Putz (171)

Ist es möglich, die abgeschirmte Zuführung einer Antenne im Mauerwerk eines neu zu erbauenden Hauses so zu verlegen, wie z. B. eine elektrische Lichtleitung? Welches Antennensystem käme hierfür in Frage?

Antw.: Sie können die abgeschirmte Antennenleitung ohne weiteres innerhalb des üblichen Gummirohres, wie es für Starkstrom-Installation zur Anwendung kommt, unter Putz verlegen; für diesen Zweck werden fogar Spezial-Antennenleitungen hergestellt, die 1. besonders dünn, 2. sehr biegsam sind und die 3. auf die wetterfeste Umkleidung verzichten, die Antennen-Abschirmkabel für Außenverlegung aufweisen. Wenn Sie über ein besonders leistungsfähiges Antennensystem verfügen wollen, empfehlen wir Ihnen die Anwendung einer Überträger-Antenne, die sowohl an der Antenne als auch am Empfänger entsprechende Überträger aufweist. Diese Überträger-Antennen bewirken in allen ihren Ausführungen auf dem Mittel- und Langwellenbereich eine sehr gute Spannungsübertragung; eine Firma baut eine solche Antenne aber auch in einer für den Kurzwellenempfang geeigneten Form (siehe auch Seite 37).



Warum sich den Kopf zerbrechen?

Sie finden doch keine bessere als die

T TUNGSRAM

Radiaröhre



Techniker

gesucht zur selbst. Erledigung aller Reparaturen (Meßsender), möglichst auch gewandt im Umgang mit Kundschaff (kein Verkauf od. Akquisition). Angebote mit Gehaltsansprüchen an

Radio-Spezialgeschäft

Karl W. F. Jacobs
Rathenow, Dunckerstraße 24

Gelegenheit! Neue Teile!

Superspulenatz mit Bauplan RM. 16.—
Trafo 2+300 V 100 mA RM. 6.—, Trafo für RGN 354 RM. 1.80, 1 AM 2, RE 604, 374, 1064, 1254, 1284. Gehäuse nußbaum m. Chassis, Skala usw. 60 + 30 + 28 RM. 13.50 sowie viele gebr. Teile wie Blocks, Trafos, Widerstände usw., weil überzählig, spottbillig abzugeben. Verlangen Sie Photo und Verzeichnis.

Josef Konst. Samhaber

Aschaffenburg a.M., Ludwigtstr. 9 (b. Bahnhof)

Zurückliegende Jahrgänge der Funkschau

geben wir, vielen Wünschen unserer Funkschau-Leser entsprechend, nunmehr zu ermäßigten Preisen ab. Die Jahrgänge werden ungebunden geliefert.

Es kosten: der Jahrgang 1938 RM. 5.- } zuzüglich 40 Pfg. Porto
alle früheren Jahrgänge ab 1926 RM. 3.- }

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
München 2, Luisenstraße 17 / Postscheckkonto 57 58 (Bayerische Radio-Zeitung)